

Sidus
Revista del Club de Astronomía

AÑO 3 — NÚMERO 8
ENERO 2014

PLÉYADES

Nacimiento y Muerte de las Estrellas

UNA ESTRELLA MÁS VIEJA QUE EL UNIVERSO

SUMARIO

RESPONSABLE: Dr. Gerardo Ramos Larios. EDITORES: Stephany Paulina Arellano, Alejandro Márquez Lugo, Edgar Santamaría.

Nacimiento y Muerte de las Estrellas





Nacimiento y Muerte de las Estrellas

J.P. Phillips†
IAM – UdeG

PODRÍA PARECER QUE LAS ESTRELLAS SOBRE NOSOTROS NO CAMBIARAN MUCHO –QUE EL CIELO ES ESENCIALMENTE EL MISMO SIN NINGÚN CAMBIO APARTE DE LA PRESENCIA DE COMETAS CRUZANDO EL CIELO Y PLANETAS COMO MARTE, VENUS Y JÚPITER, QUIENES HACEN UNA DANZA MAJESTUOSA EN EL FIRMAMENTO, PARECIENDO IR HACIA ADELANTE Y ATRÁS ENTRE LAS ESTRELLAS.

El ritmo de estos movimientos fue conocido por nuestros antepasados y particularmente bien estudiado por los árabes, quienes son los responsables de muchos de los nombres que usamos para las estrellas en el presente.

Algunas estrellas parecieran también cambiar con el tiempo, variando su luminosidad de acuerdo a patrones regulares y predecibles.

Esto puede ser el resultado de diferentes estrellas en sistemas binarios eclipsándose una sobre otra, resultando en variaciones como son las observadas en la estrella Algol – nombre que significa "el demonio" o "el espíritu del mal" en árabe الغول

Alternativamente, esas variaciones en las estrellas pueden ocurrir como resultado de pulsaciones regulares en sus dimensiones, conduciendo a cambios correspondientes a luminosidad y color – un claro ejemplo de éste es la estrella Mira.

La variabilidad de esta estrella fue posiblemente detectada por primera vez por los babilonios, árabes y chinos, aunque su nombre fue dado por primera vez por el astrónomo Johannes Hevelius en 1662, y significa "maravilloso" ó "asombroso".

Así, es claro que los árabes y otros pueblos antiguos fueron muy cuidadosos en su observación del cielo, mucho más que la persona promedio en nuestro agitado modo de vida. Ellos tuvieron tiempo de recostarse por las noches en los desiertos de Arabia Saudita o el norte de África, y disfrutar así un cielo limpio – cielos en los cuales los niveles de contaminación prácticamente no existían y los efectos de la luz de la ciudad fueron prácticamente cero. Tales condiciones sólo existen ahora si uno viaja a lugares como el Amazonas, los desiertos de Australia – y algunas regiones con poco desarrollo de África como Chad o Etiopía.





Por otro lado, hoy en día nosotros tenemos ventajas que los antiguos no tuvieron. La tecnología moderna ha permitido el desarrollo de cada vez más grandes y modernos telescopios. Estos son equipados con detectores de la más alta calidad y mucho más sensitivos que el ojo humano.

Adicionalmente, ahora es posible colocar en órbita telescopios más pequeños, donde las condiciones son aún más prístinas de lo que fueron en el desierto del norte de África y podemos ver diferentes tipos de radiación (rayos X, rayos gamma, radiación infrarroja) que era inconcebible hace 1000 años.

Es precisamente este y otros tipos de telescopios los que nos permiten ahora ver que el universo es un lugar mucho más violento de lo que nunca imaginamos – un lugar donde las estrellas explotan y mueren, donde las nubes interestelares colapsan y nacen nuevas estrellas; y donde los materiales producidos en estas estrellas resultan en lo más preciado de todo – la vida aquí en la Tierra.

Así que comencemos esta historia desde el principio, en la oscuridad del espacio interestelar, e imaginemos que estamos flotando dentro de una nube de gas interestelar de un tamaño inimaginable – alrededor de 1 millón de veces más grande que nuestro sistema solar, donde se verá que parece un espacio oscuro entre las estrellas. Y en realidad, hasta hace aproximadamente cien años, no estaba muy claro si estábamos viendo hoyos en la cortina de las estrellas, o un objeto negro y grande ubicado entre nosotros y las estrellas.

Ahora sabemos que esta última es la explicación correcta, y que el espacio oscuro es un pequeño ejemplo de una nube interestelar. La región se ve obscura por todo el polvo dentro de la nube – y en realidad estas regiones mucho más polvo de lo que es posible encontrar en ningún otro lado en la Tierra, fuera de quizás una tormenta de arena en el desierto del Sahara.

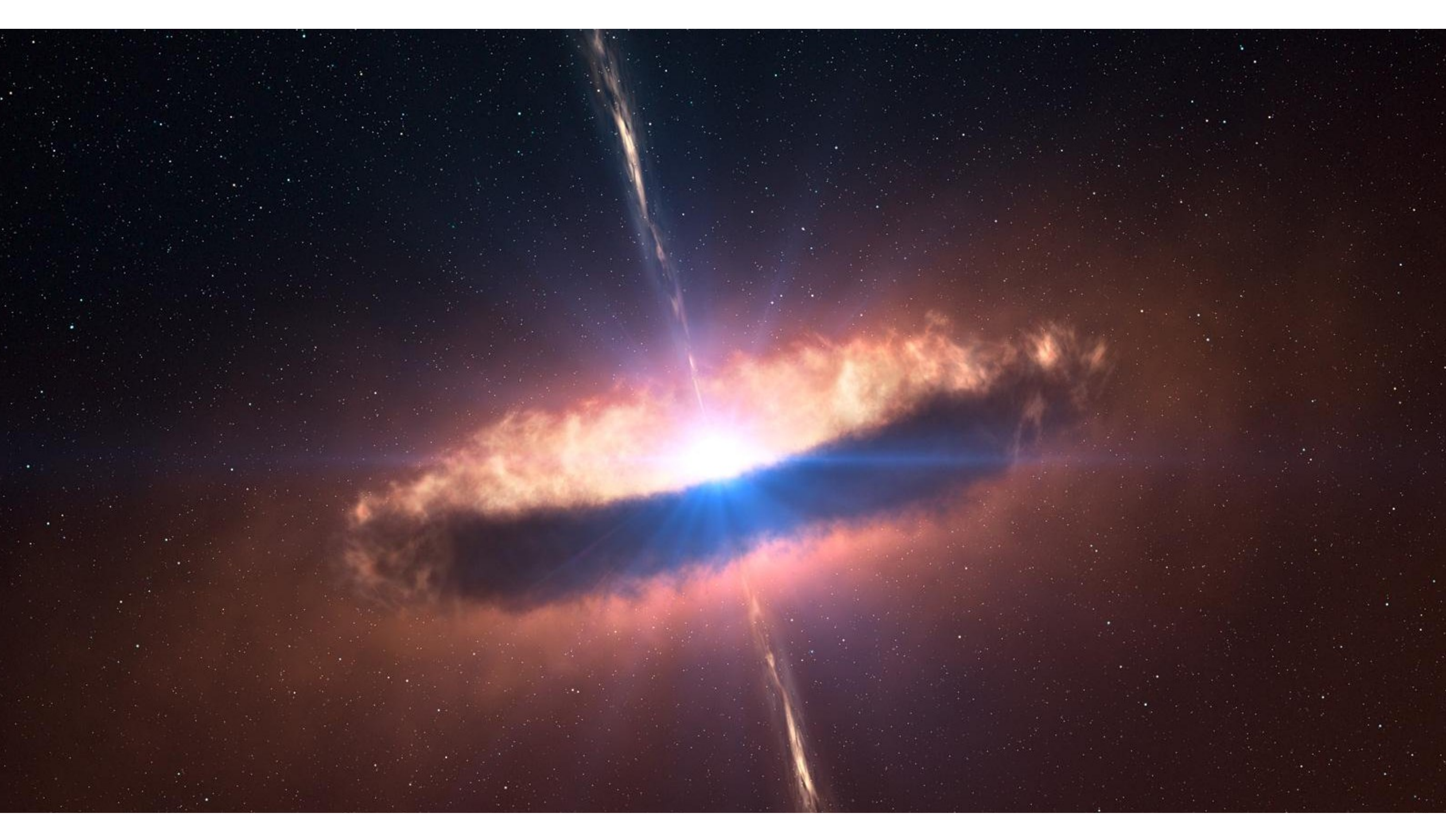
Aunque estas nubes pueden ser extremadamente masivas y contienen cien mil veces la masa del Sol, y son densas comparadas con mucho del espacio entre las estrellas, son extremadamente tenues comparadas con cualquier cosa que conozcamos aquí en la Tierra – ellas contienen mas o menos un millón de átomos en un volumen comparable a una taza de café. Sin embargo, aunque esto nos parece casi un vació total – y en realidad, es extremadamente difícil conseguir un vacío tan bueno en laboratorios aquí en la Tierra – es precisamente en estas regiones en donde sabemos ahora que las estrellas se forman.

Así que regresemos al punto donde estamos flotando dentro de una de estas nubes. Quizá, bajo las circunstancias correctas, sintamos un ligero tirón en uno de nuestros brazos o piernas. Esta fuerza es muy suave, y pudiera parecer imperceptible inicialmente. Pero señala el hecho de que material está concentrado en una pequeña región más profunda de la nube, y nos jala gravitacionalmente hacia un lado.

Cuando nos movemos, con una velocidad más y más rápida, hacia el centro de la región quizá sintamos que la temperatura y densidad están aumentando – un resultado que no es del todo asombroso. Quizás hayas sentido un efecto así aquí en la Tierra cuando estás inflando las llantas de una bicicleta. La compresión del aire resulta en un aumento en su temperatura, en concordancia con una ley de gas descubierta por primera vez en 1802 por el físico francés Joseph Louis Gay-Lussac.

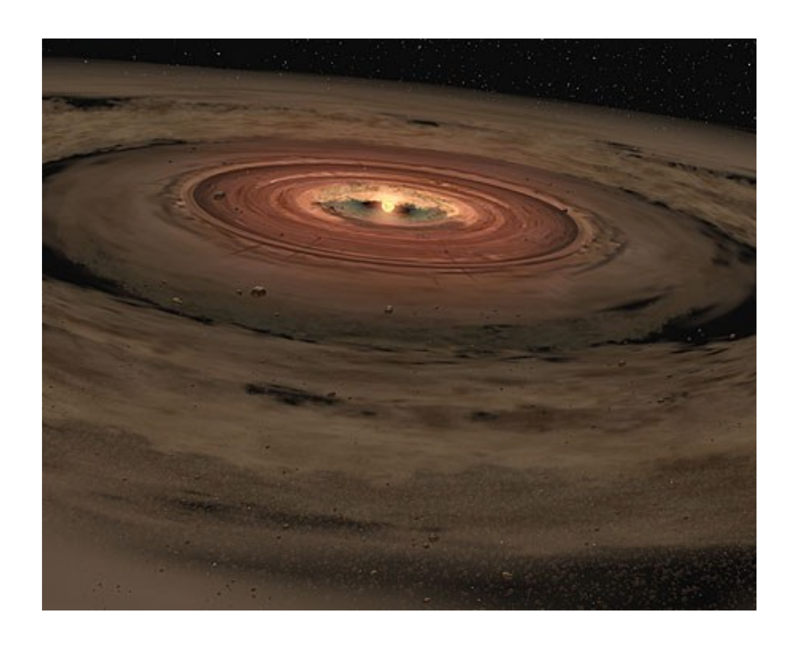
Eventualmente el material en caída libre se vuelve mucho más denso, y la temperatura aumenta hasta el punto en que las primeras reacciones nucleares ocurren - esas que causan los átomos de deuterio, las cuales son un tipo de átomo de hidrógeno pesado (más precisamente, hidrógeno que tiene un protón y un neutrón en su núcleo) para fusionarse en una forma ligera de helio (un átomo que le falta un neutrón comparado con la forma más abundante de este elemento). Así el proceso continúa en una compleja serie de fases hasta que obtenemos una proto-estrella en la cual el núcleo está transformando el hidrógeno a helio y generando grandes cantidades de energía – o, si la estrella es más masiva, es posible que el proceso pueda involucrar carbono, nitrógeno y oxígeno.

Esta es la reacción que causa que estrellas como nuestro Sol brillen, y que estamos intentando reproducir aquí en la Tierra en un intento de producir energía barata y limpia. Esa fusión ocurre, sin embargo, sólo en las condiciones más inhóspitas y ha sido una agonía reproducirlas.



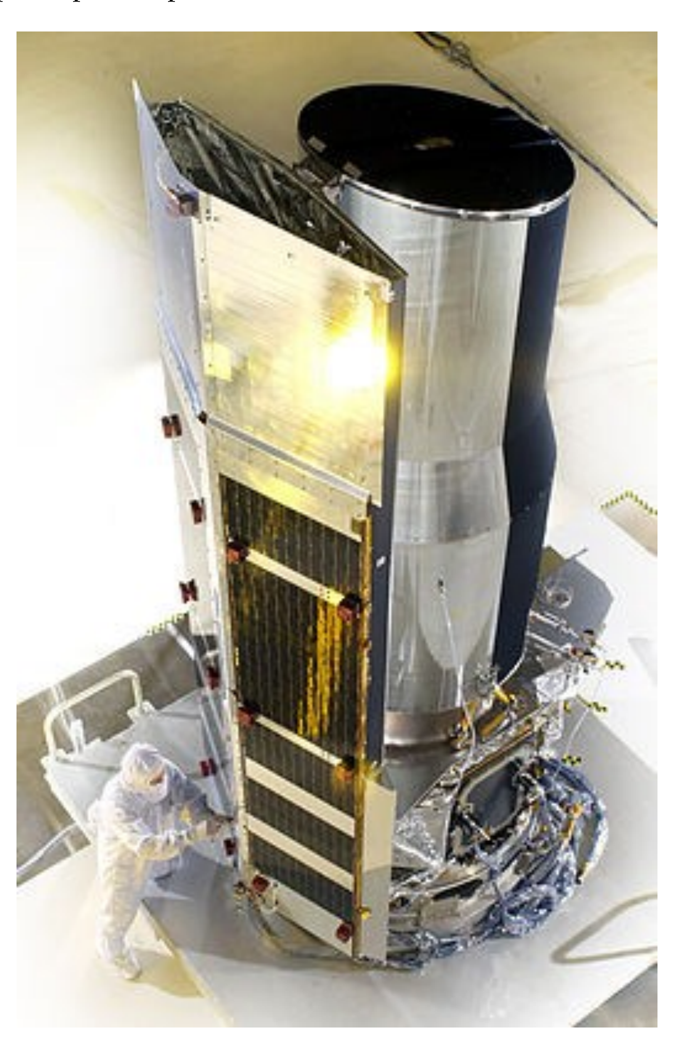
Ha tomado mucho tiempo desarrollar reactores de fusión, y parece que pasarán 30 años más por lo menos antes que emerja algún beneficio positivo. Es difícil y costoso confinar plasma a 100 millones de grados centígrados. Precisamente son el resultado de estas reacciones las que vemos cada noche cuando miramos el cielo, y vemos las estrellas. Sin embargo como en la mayoría de las cosas, lo que nos parece difícil para nosotros es algo común y corriente en el mundo natural.

Así, una nueva estrella se ha formado, pero esta es todavía difícil de ver con un telescopio normal – está todavía envuelta en las densas nubes interestelares fuera de las cuales se formó, y su luz es fuertemente extinguida por polvo dentro de las nubes. Sin embargo, ahora podemos ver estrellas como ésta gracias a las observaciones en el infrarrojo, un tipo de luz (o más bien calor) que puede penetrar la oscuridad de estas nubes.



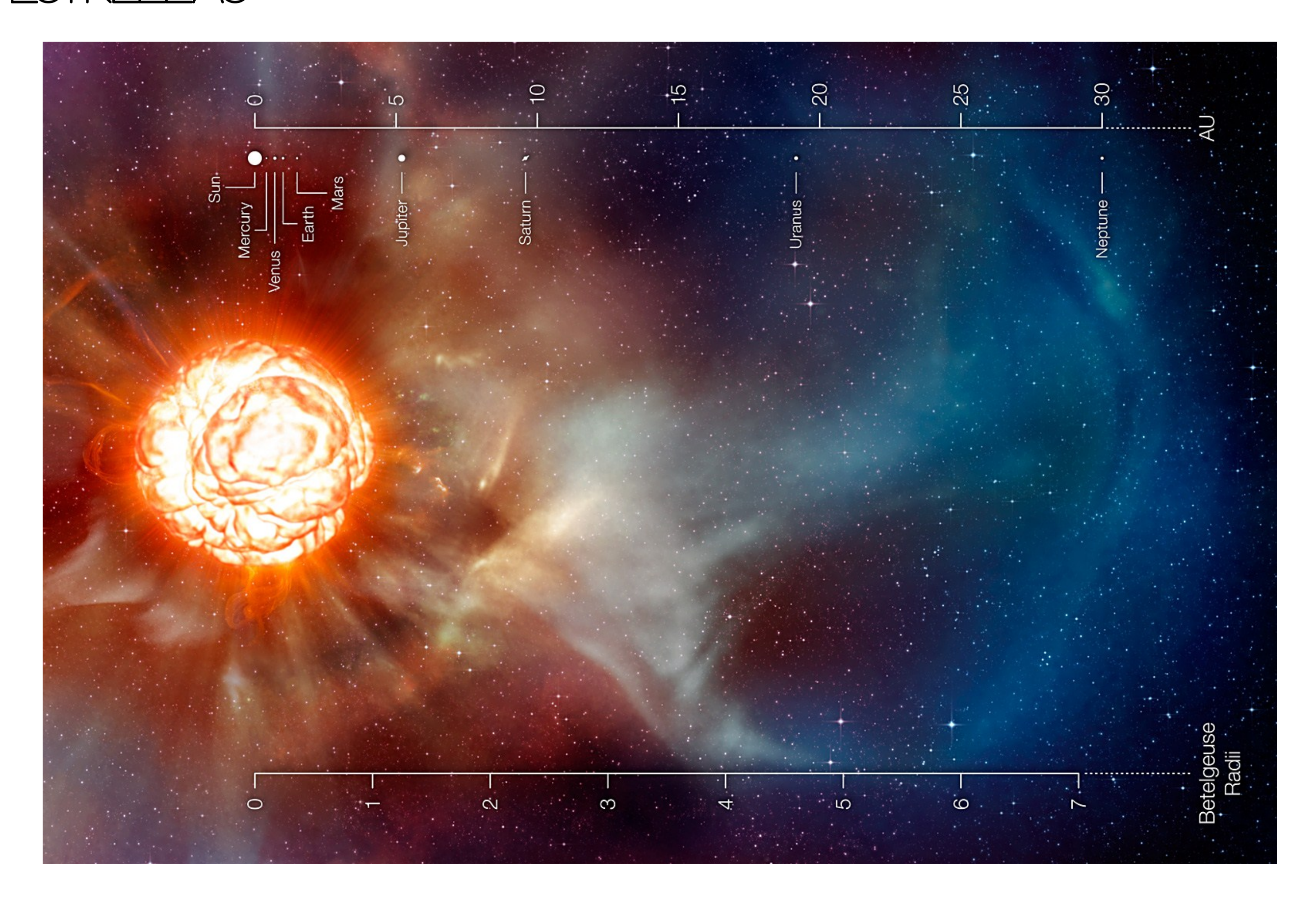
Las estrellas están rodeadas por gruesos discos de material – discos que a través de una larga evolución se convertirán en sistemas planetarios. Estrellas como ésta tienen también delgados chorros o “jets” emergiendo desde la estrella central, causado por efectos de campos magnéticos dentro de los discos. Aunque los procesos que crean estos jets todavía no están completamente comprendidos, parece que material del disco puede ser transferido hacia los ejes rotacionales de las estrellas y entonces ser expulsados en chorros altamente colimados.

Al mismo tiempo, es muy posible que estos delgados jets estén asociados con chorros de material mas anchos y menos colimados y que estos resultan en estructuras bipolares que pueden observarse mediante el Telescopio Espacial Spitzer.



El Telescopio Espacial Spitzer es un telescopio en órbita alrededor de la Tierra, designado para observar objetos muy fríos – para lo cual necesitamos enfriar el espejo, que está hecho de berilio, a temperaturas de sólo 5.5 grados arriba del cero absoluto (o -268° C). Este es un gran reto tecnológico y nos muestra la forma en la cual la Astronomía está evolucionando al frente de las innovaciones tecnológicas. Utilizando los resultados de este telescopio es posible observar estrellas que están naciendo y otras en proceso de muerte.

Básicamente, estamos observando el calor emitido por fuentes en el cielo. Estas estrellas eventualmente se calientan, y emiten fuertes vientos estelares, vientos que conducen a dispersar el material del cual ellas fueron formadas. Las nubes interestelares son removidas también por la presión de radiación de estas estrellas.



Eventualmente estas estrellas se liberan de este gas y se convierten en algo como nuestro Sol, o quizá estrellas más calientes y más masivas, o más frías y menos masivas. Las estrellas se mantendrán así por muchos años – miles de millones de años en el caso de nuestro Sol y pocas decenas de millones de años para estrellas mucho más calientes. Esta fase de evolución puede estar ligada a una persona de mediana edad, quien parece conservarse igual y sin cambios por veinte o treinta años.

Eventualmente, sin embargo, las estrellas entran a su fase de la tercera edad, y el combustible nuclear que es responsable de la luminosidad va a terminarse. Las que evolucionan más rápido son las estrellas más masivas, cuyos núcleos están hechos de carbono, oxígeno, silicón y hierro. Eventualmente la temperatura es tan grande que los átomos de hierro se desintegran y se convierten en protones y neutrones, y ahora comenzará una serie de procesos complejos que ocurren en un corto tiempo. El resultado es que el núcleo de la estrella colapsa y si es suficientemente masiva, puede convertirse en un hoyo negro. Por contraste, fuertes flujos de neutrinos causan que la superficie de la estrellas sea expulsada explosivamente hacia el espacio.

Este suceso es en realidad asombroso. Piensa por un segundo que aproximadamente 50 millones de billones de neutrinos están pasando a través de nuestro cuerpo cada segundo mientras estamos leyendo esto. Su masa es casi cero, son invisibles y prácticamente no tienen ningún efecto medico. En realidad, casi parece que no existen. ¿Por lo tanto, podemos imaginar el flujo de partículas que necesitamos para destruir una estrella?

El rango total de estos fenómenos asociados con estas explosiones está ahora siendo evidente, e incluyen destellos de rayos gamma y rayos-X que son muy intensos (más luminosos que el Sol), y que duran sólo unos segundos; un fenómeno que sólo ha sido observado recientemente utilizando observatorios en órbita.

Cuando la masa del núcleo de las estrellas son más bajas, entonces el colapso de este núcleo es menos severo, aunque suficiente para formar una estrella de neutrones hiper-densa. Para tener una idea de cuán denso es este material, imaginemos una persona aquí en la Tierra hecha de ese material. Esta persona pesaría 40 billones de toneladas y se hundiría hacia el centro del planeta !!!.

Cuando una supernova explota, también causa problemas a su alrededor. Cuando el material golpea nubes de gas interestelar cercanas, entonces las nubes podrían ser trituradas y destruidas si ellas están muy cerca, o pueden chocar con las nubes fuertemente si están un poco más lejos. Este choque puede comprimir la nube, y causar la formación de nuevas estrellas.

Estrellas menos masivas sufren diferente trayectoria de evolución, en la cual la estrella se expande para convertirse en una gigante roja, se contrae y se expande nuevamente hasta que sea formada una nebulosa planetaria.

El proceso por el cual se forman las nebulosas planetarias es, otra vez, muy lejos de entenderse, aunque las estrellas eventualmente expulsan la mayor parte de su masa para formar preciosas burbujas de gas – dejando atrás el caliente núcleo de las estrellas en su centro.

Conviene enfatizar que aunque las estructuras más circulares son razonablemente fáciles de entender, aquéllas en las cuales el material es expulsado en dos direcciones directamente opuestas (las llamadas "nebulosas bipolares") pueden deberse a diferentes mecanismos e involucran la presencia de sistemas estrellas binarias y/o campos magnéticos.

Muchos de estos procesos tienen relevancia directa con nuestra existencia aquí en la Tierra. Existe evidencia (de materiales radioactivos) de que nuestro Sol quizá se haya formado como resultado de un golpe de una capa de una supernova sobre una nube interestelar. Similarmente, los elementos formados en una estrella, y que son expulsados por nebulosas planetarias y Supernovas, son importantes para la formación de planetas, y para la presencia de vida en la Tierra.

Todos estamos, literalmente hablando, hechos de material proveniente del núcleo de las estrellas.

Nosotros somos parte de este gran ciclo galáctico de vida, que empieza sólo ahora a ser aparente.

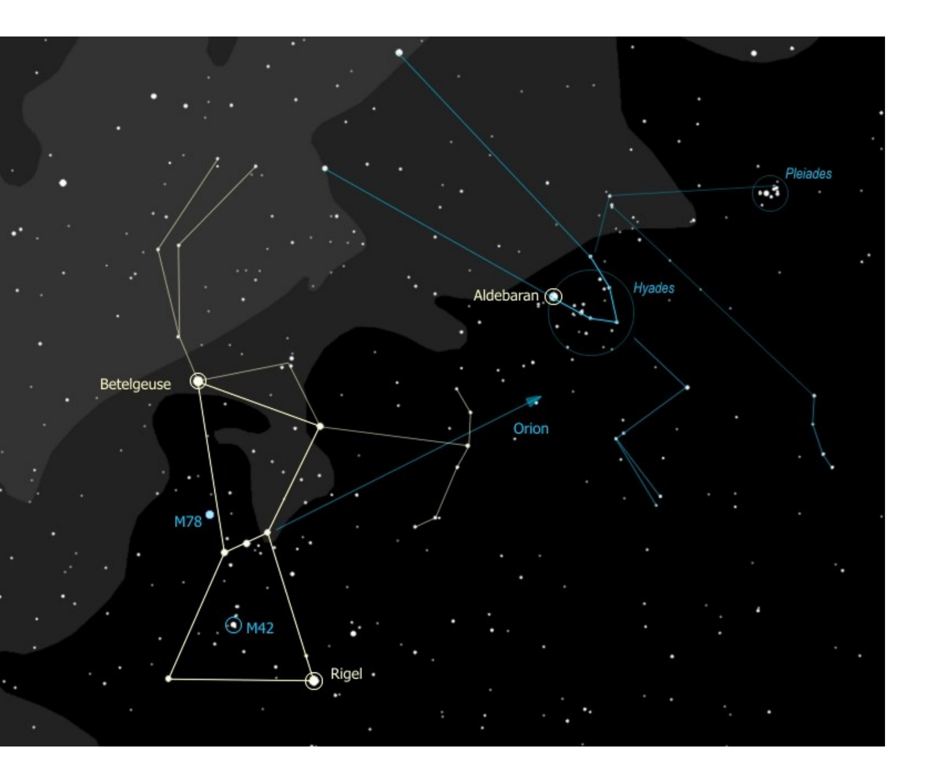


PLÉYADES

Las Pléyades son un prominente y sugestivo cúmulo estelar, fácil de contemplar a simple vista en condiciones favorables en época invernal en el hemisferio norte cerca de la constelación de Tauro y son muy conocidas, incluso desde la antigüedad

PLÉYADES

Gerardo Ramos Larios
IAM - UdeG



El astrónomo Michael Maestlin (tutor de J. Kepler) dibujó en 1579, treinta años antes de la invención del telescopio, un mapa de las Pléyades con la posición correcta de 11 de sus componentes. Pero las estrellas del cúmulo son muchas más, conteniendo más de 1000 estrellas. Se localizan a unos 440 años luz de la Tierra – distancia ajustada recientemente por observaciones realizadas con el telescopio espacial Hubble (HST).

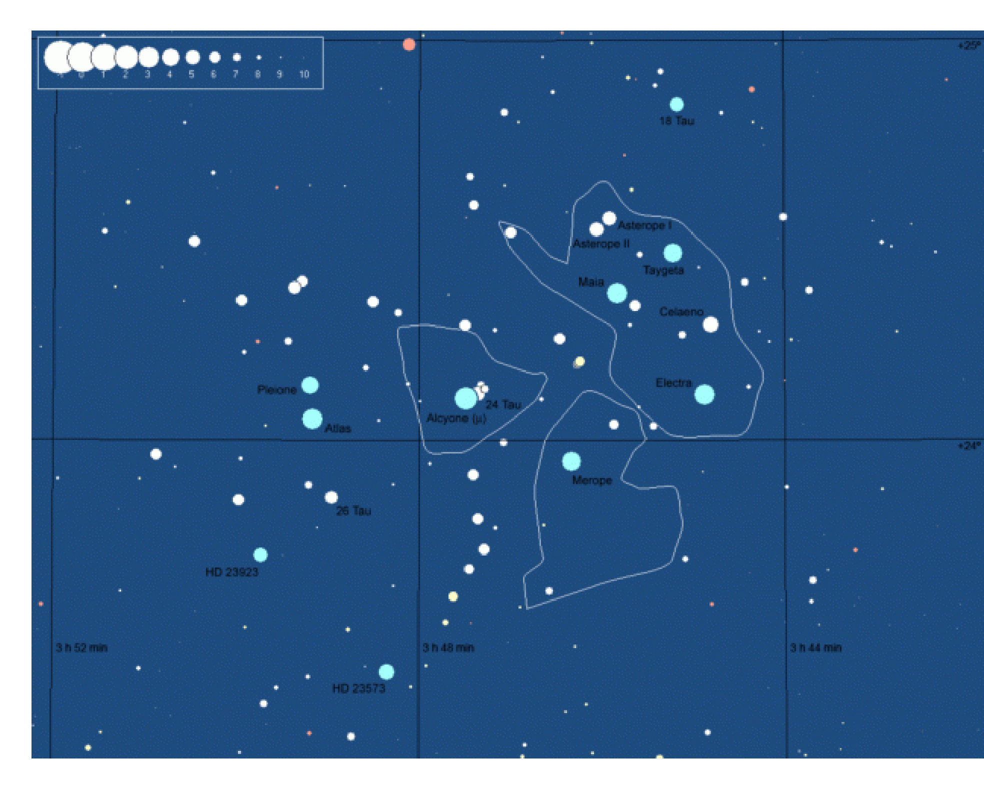
Las Pléyades (Messier 45– NGC 1432/35) son también conocidas como las siete hermanas o siete cabritos. En los cielos del hemisferio norte, el cúmulo de las Pléyades se asocia con la estación de invierno.

El mes de noviembre también se le conoce a menudo como el mes de las Pléyades porque es un tiempo en que sus estrellas brillan desde el atardecer hasta el amanecer. Pero es posible ver el cúmulo en el cielo de la noche hasta bastante entrado el mes de abril. A simple vista se observan como un diminuto y borroso grupo de estrellas.

La mayoría de las personas pueden observar 6 y no 7 de las estrellas más brillantes del cúmulo en un cielo oscuro. Sucede que se ha descubierto que la séptima estrella más brillante de las Pléyades – Pleione – es una variable del tipo "Gamma Casiopea" muy complicada, la cual atraviesa numerosos cambios. Esto ocasiona que el brillo de la estrella varíe.

Algunas personas con una visión excepcional han visto muchas más estrellas en el cúmulo. Otras afirman haber visto hasta 20 estrellas. Sin embargo, se debe disponer de un tiempo bajo el oscuro cielo sin Luna para poder ver más de 6 ó 7 estrellas en el cúmulo de las Pléyades; se sabe que los ojos que se han adaptado a la oscuridad durante 30 minutos son más sensibles a la luz que los ojos que se han adaptado a la oscuridad durante 15 minutos.

La forma más segura de ver estrellas adicionales de las Pléyades es observar este cúmulo a través de binoculares o en un telescopio con poco aumento.





El cúmulo considerado abierto, está dominado por estrellas azules jóvenes, incluso algunas de ellas tienen su propio nombre, todos provenientes de la mitología griega: Taygeta (4.3), Pleione (5.09), Merope (4.17), Maia (3.88), Electra (3.71), Celaeno (5.46), Atlas (3.63) y Alcyone (2.87). Los números entre paréntesis indican su magnitud de brillo, siendo 6 la magnitud visual límite.

Las Pléyades nacieron de una misma nube de gas y polvo hace unos 100 millones de años, por lo que se les considera un cúmulo de estrellas jóvenes (el sol tiene unos 4600 millones de años). Se encuentran rodeadas por una enorme nube de polvo interestelar. Las partículas de polvo minúsculas reflejan entonces la luz de las estrellas, por lo que se denomina una nebulosa de reflexión.

El hermoso color azul de las Pléyades proviene entonces de sus propias estrellas que reflejan su luz en este polvo, siendo el color dominante en estrellas masivas y calientes. Este polvo interestelar está formado por partículas microscópicas (tamaño menor a 1 micra) de forma irregular, siendo su composición básica de silicatos y carbono, excelentes adherentes para la condensación de hielo de agua y de dióxido de carbono. Por algún tiempo se creía que el polvo que rodea a las Pléyades era remanente de la nube que las formó, pero ahora la opinión más general es que las Pléyades se toparon con la nube en su constante movimiento alrededor de la Galaxia. El cúmulo está compuesto en una buena parte por estrellas del tipo enanas cafés o marrones — objetos que no alcanzan a experimentar la fusión de hidrógeno en helio debido a su contenido de masa, menor del 8% de la masa solar —, que emiten casi toda su energía en forma de radiación IR (infrarroja). Puede que estos objetos constituyan aproximadamente el 25% de la población total del cúmulo, a pesar de que sólo contribuyan al 2% su masa total. También presentes en el cúmulo, se han encontrado algunas estrellas del tipo enanas blancas, las cuales en cierto sentido pueden contradecir la edad estimada del cúmulo, ya que debido a la corta edad del cúmulo no se espera que las estrellas normales puedan haber evolucionado para convertirse en enanas blancas. Una posible explicación a esto es que los progenitores de estas estrellas eran muy masivos y orbitaban en sistemas binarios. Durante su rápida evolución, la transferencia de masa de la estrella más masiva a su acompañante pudo haber acelerado su evolución hacia una enana blanca.





Todas las culturas antiguas tienen historias y leyendas acerca de estas estrellas. Históricamente, las Pléyades han servido de calendario para muchas civilizaciones Su desaparición en los cielos de abril-mayo hasta su aparición en el cielo otoñal marcaban la época de las cosechas y la época de navegación.

En la mitología griega, las Pléyades fueron las siete hijas del titán Atlas, que fue castigado a sostener sobre sus hombros la bóveda celeste después de la guerra entre los titanes y los dioses olímpicos, y de la ninfa Pleione. Eran hermanas de Calypso y de las Hespéridas. Sus nombres eran Maia, Electra, Taygeta, Alcyone, Selene, Asterope y Merope.

Los mayas cuentan la leyenda de que Gucumatz, el Gran corazón del Cielo, convirtió en estrellas a 400 guerreros muertos en batalla y las llamó Motz, que significa montón.

Los indios Navajos las conocieron por el nombre de los Niños del Pedernal.

Al nombre griego “Pléyades” a menudo se le atribuye el significado de “navegar”.

El festival del día de Halloween moderno tiene su origen en un antiguo rito druida, el cual coincidía con la culminación a la medianoche del cúmulo de las Pléyades.

Se pensaba que cuando las Pléyades culminan – llegan a su punto más alto en el cielo – durante la medianoche, el velo que divide a los vivos de los muertos se encuentra en su punto más fino.

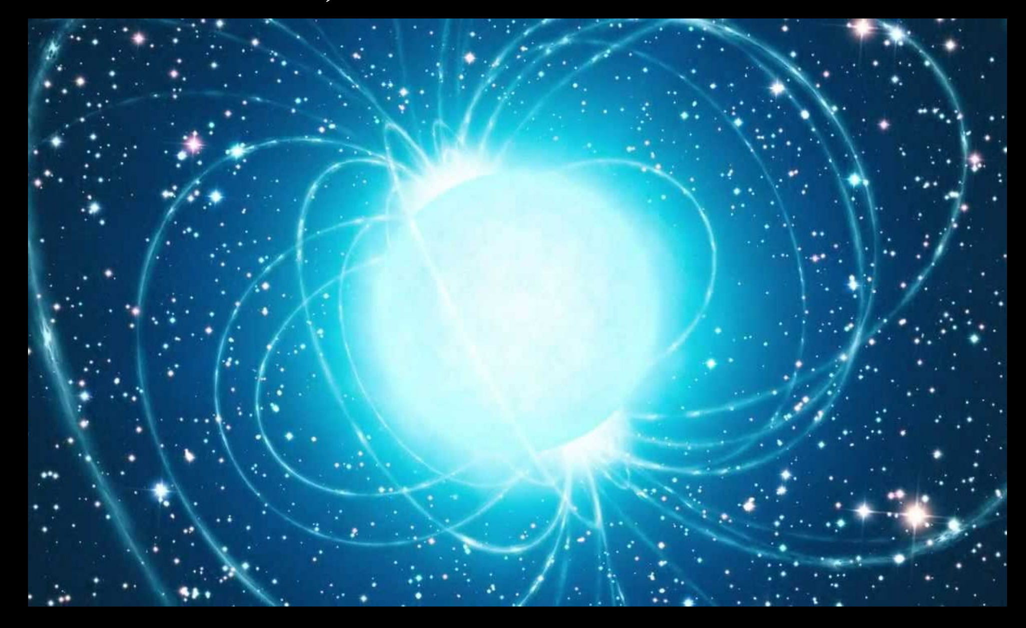
Los Zuni de Nuevo México llaman a las Pléyades las “estrellas de semillas”, ya que la desaparición de este cúmulo en el cielo de la noche todas las primaveras indica la llegada de la estación de plantación de semillas.

Las Pléyades han sido comparadas a lo largo de la historia de las civilizaciones con diferentes formas, como joyas, ojos brillantes en la noche, palomas y hasta con princesas.

La belleza de su luz azul no deja de ser conmovedora aunque ahora ya sabemos el origen de este fenómeno.



La paradoja Kelvin-Helmholtz



Una estrella no es más que una inmensa bola de gas quemándose a millones de km. Hoy día sabemos que esa energía es producida por las reacciones de fusión que se dan en el núcleo de las estrellas, convirtiendo fundamentalmente hidrogeno en otros elementos más pesados. Sin embargo, en el siglo XIX la mecánica cuántica no se había desarrollado y las reacciones de fusión no eran conocidas. Se pensaba que la luminosidad de las estrellas era producto de la radiación del gas por la propia compresión de su gravedad. Cuando un gas se comprime, se calienta, y radia hasta que vuelve a alcanzar el equilibrio térmico con su entorno. La propia auto gravitación de la estrella haría que se comprimiese, y al calentarse el gas, radiaría.

El cálculo de la luminosidad (energía total que radia una estrella) es simple, y ya se realizó por entonces (aunque con más rudeza por la imposibilidad de obtener medidas fuera de la atmósfera). La energía por metro cuadrado y por segundo que nos llega a la Tierra del Sol es de 1367 W/m^2, una esfera imaginaria que sea concéntrica en el centro del Sol y que pase por la Tierra recibirá esos 1367 W/m^2 de energía, sumando para todos los metros cuadrados de esa esfera, y sabiendo la distancia al Sol (1.5×10^{11} m), nos da una luminosidad de $L= 3.8 \times 10^{26}$ W.

Según la teoría de Kelvin-Helmholtz, mediante la conversión de energía potencial gravitatoria en energía térmica, podría hacerse un cálculo de cuánto tiempo podría estar el Sol radiando. La variación de energía debe ser igual a la luminosidad de la estrella: $dE/dt= L$, siendo la única fuente de energía la energía potencial gravitatoria de colapso del Sol: $E=\Omega GM^2/R$. Tomando incrementos de forma aproximada, el tiempo que el Sol podría estar radiando con esa luminosidad es: $E=\Omega/L=GM^2/RL\approx$ 30 My, es el tiempo de Kelvin-Helmholtz. Esto significa que el Sol, brillando a su actual ritmo solo podría existir durante unos 30 millones de años. Este dato para los creacionistas no era ningún problema, sin embargo por aquel entonces se habían encontrado restos fósiles y pruebas geológicas contundentes que indicaban que la Tierra tenía, al menos, unos 1000 millones de años, lo cual fue un dolor de cabeza para los astrónomos de la época, y se llamó la paradoja de Kelvin-Helmholtz, que no fue resuelta hasta el descubrimiento de las reacciones de fusión.

UNA ESTRELLA MÁS VIEJA QUE EL UNIVERSO

Un grupo de astrónomos, usando datos del telescopio espacial Hubble, ha determinado la edad de la que es la estrella más vieja cuya edad puede medirse con precisión. El resultado ha sido que la edad de la estrella es de 14,500 ± 800 millones de años, mayor que la estimación de la edad del Universo, unos 13,800 millones de años.



Howard E. Bond

Pennsylvania State University

La estrella en cuestión (HD 140283), o también llamada "estrella Matusalén", se encuentra a una distancia de 190 años luz en la constelación de Libra, distancia medida con precisión mediante la técnica de paralaje, encontrándose en fase de gigante roja.

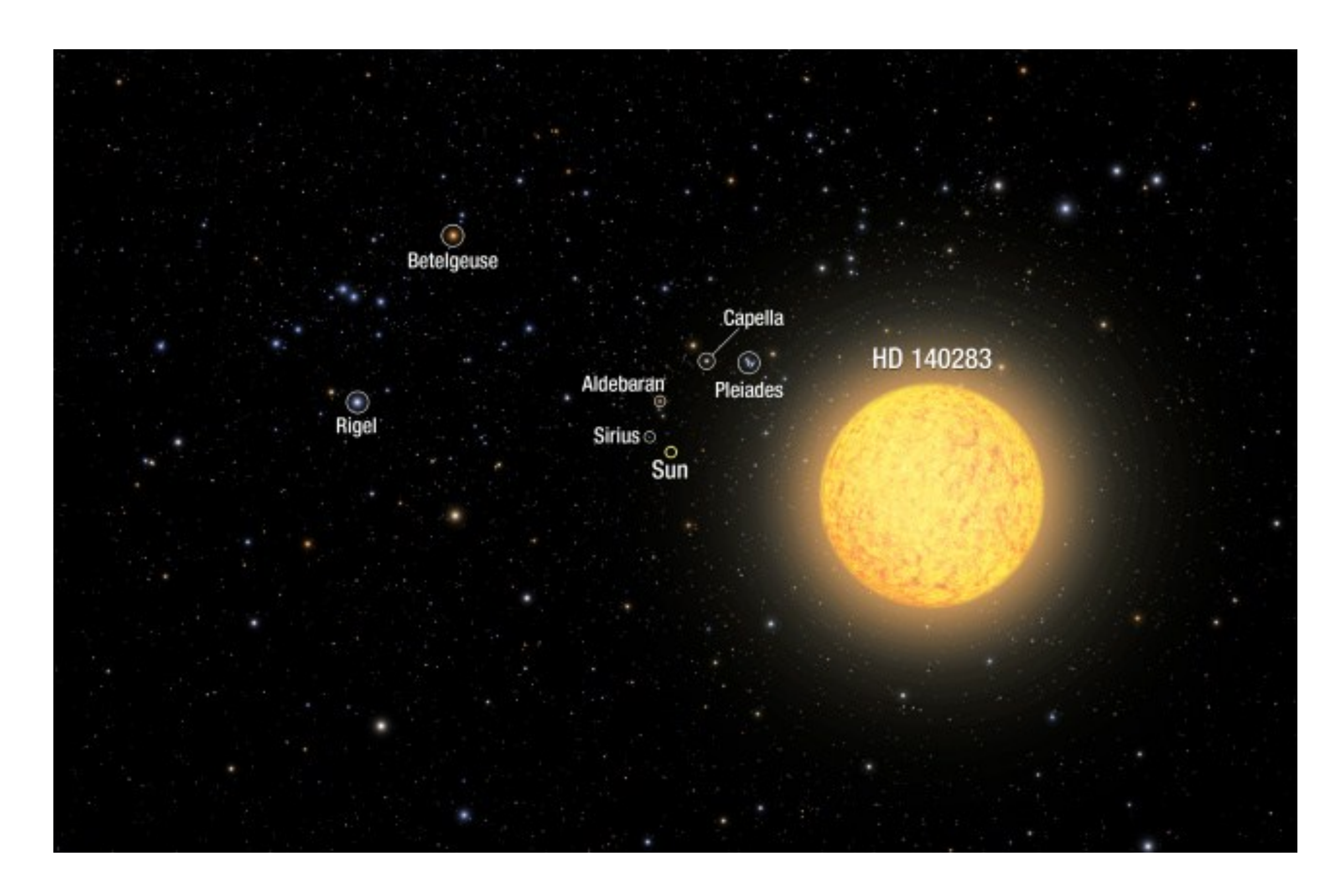
Es conocida por los astrónomos desde hace más de un siglo debido a su gran movimiento propio a través del cielo comparada con las estrellas de su entorno, de unos 360 km/s con respecto a las demás componentes del disco galáctico.

Su gran velocidad hace que en un tiempo de unos 1,500 años recorra desde nuestra perspectiva una medida angular como el tamaño en el cielo de la Luna llena, es decir, unos 0.13 milisegundos de arco por hora, o lo que es lo mismo, podríamos ver su movimiento realizando observaciones en un rango de tiempo de algunas horas.

Esto hace indicar que esta estrella no es una componente del disco de la Galaxia, donde se encuentra en la actualidad, sino que es una estrella visitante de nuestra vecindad en su movimiento atravesando el disco de la Galaxia. Es por tanto una estrella perteneciente a la componente del halo que rodea nuestra Vía Láctea.

Esta hipótesis fue refutada en los años 50's cuando los astrónomos tuvieron la capacidad de poder medir la componente de metalicidad de la estrella. Comparándola con su entorno, se observó que su metalicidad es 250 veces menor que las estrellas del disco. Esto se debe a que el halo es una estructura primitiva de formación galáctica en la que las estrellas tienen una edad muy alta.

Debido a que se formaron en un Universo tan joven, el entorno por entonces estaba estaba poco "contaminado" con los desechos producto de la nucleosíntesis de otras estrellas, pues la única forma de producir elementos más pesados que el helio es mediante fusión estelar (los astrofísicos llaman metal a todo lo que no sea hidrógeno o helio).



Estudios realizados en el año 2000 dataron la edad de la estrella en 16,000 millones de años; edad aún mayor de la calculada en este estudio. El error cometido por entonces era mucho mayor (de unos 2000 millones de años), por lo que la gran diferencia de edad dejaba este dato abierto. Sin embargo gracias a las observaciones realizadas por el telescopio espacial Hubble han permitido acotar sustancialmente el rango de error hasta los 800 millones de años. Además en el nuevo estudio se han utilizado los parámetros mas recientes en teorías de nucleosíntesis, abundancias químicas y estructura interna.

Sin embargo existen algunas cuestiones que podrían aclarar la extrema edad de esta estrella. Nuevos modelos sobre la difusión de helio en el núcleo indican que la penetración del mismo podría ser mayor de la que se piensa, lo que provocaría un menor ritmo de combustión.

También la relación oxígeno-hierro en esta estrella es grande, por lo que se cree que futuras observaciones que puedan determinar con mayor grado de precisión la abundancia de oxígeno podrían reducir nuevamente la estimación de la edad de la estrella.

A pesar de eso, tomando en conjunto todos los datos disponibles, la conclusión es que la estrella tiene una edad de 14,500 ± 800 millones de años, mayor que la edad del Universo. Esto está en claro confrontamiento con los modelos cosmológicos que sitúan el inverso de la constante de Hubble en 13,800 millones de años, lo que nos lleva a la conclusión de que uno de los dos modelos (cosmológico y estelar) debe estar mal parametrizado.



2014:01:01 05:16 Luna nueva
2014:01:01 08:35 Luna en conjunción con Mercurio, 6.55° N de Mercurio
2014:01:01 15:18 Luna en el perigeo (356998 km)
2014:01:02 05:16 Luna en conjunción con Venus , 1.98° N de Venus
2014:01:02 18:18 Marte en cuadratura
2014:01:03 09:30 La Tierra en el perihelio (0.983 UA)
2014:01:05 15:04 Júpiter en oposición
2014:01:07 16:00 Mercurio en conjunción con Venus , 6.48° S de Venus
2014:01:07 21:40 Cuarto creciente
2014:01:11 06:29 Venus en conjunción inferior
2014:01:14 23:06 Luna en conjunción con Júpiter , 4.85° S de Júpiter
2014:01:15 19:56 Luna en el apogeo (406484 km)
2014:01:15 22:55 Luna llena
2014:01:22 21:53 Luna en conjunción con Marte , 3.52° S de Marte
2014:01:23 23:23 Cuarto menguante
2014:01:25 07:44 Luna en conjunción con Saturno , 0.55° S de Saturno
2014:01:28 20:57 Luna en conjunción con Venus , 2.24° S de Venus
2014:01:30 03:27 Luna en el perigeo (357149 km)
2014:01:30 15:40 Luna nueva
2014:01:31 03:24 Mercurio máxima elongación al este (18.37°)
2014:01:31 22:41 Luna en conjunción con Mercurio, 3.93° N de Mercurio

2014:02:06 13:24 Cuarto creciente
2014:02:10 23:28 Luna en conjunción con Júpiter , 4.94° S de Júpiter
2014:02:11 13:26 Saturno en cuadratura
2014:02:11 23:28 Luna en el apogeo (406202 km)
2014:02:14 17:56 Luna llena
2014:02:15 14:17 Mercurio en conjunción inferior
2014:02:19 15:54 Luna en conjunción con Marte , 3.01° S de Marte
2014:02:21 16:10 Luna en conjunción con Saturno , 0.30° S de Saturno
2014:02:22 11:19 Cuarto menguante
2014:02:23 12:09 Neptuno en conjunción
2014:02:25 23:18 Luna en conjunción con Venus , 0.34° N de Venus
2014:02:27 13:06 Luna en el perigeo (360405 km)
2014:02:27 14:01 Luna en conjunción con Mercurio, 2.74° N de Mercurio
2014:03:01 02:01 Luna nueva




2014:03:01 02:01 Luna nueva
2014:03:08 07:30 Cuarto creciente
2014:03:10 04:40 Luna en conjunción con Júpiter , 5.14° S de Júpiter
2014:03:11 14:02 Luna en el apogeo (405342 km)
2014:03:14 00:34 Mercurio máxima elongación al oeste (27.55°)
2014:03:16 11:11 Luna llena
2014:03:18 19:09 Luna en conjunción con Marte , 3.10° S de Marte
2014:03:20 10:45 Equinoccio de Primavera
2014:03:20 21:11 Luna en conjunción con Saturno , 0.24° S de Saturno
2014:03:22 14:12 Mercurio en conjunción con Neptuno , 1.19° S de Neptuno
2014:03:22 15:03 Venus máxima elongación al oeste (46.56°)
2014:03:23 19:49 Cuarto menguante
2014:03:27 01:54 Luna en conjunción con Venus , 3.43° N de Venus
2014:03:27 12:37 Luna en el perigeo (365605 km)
2014:03:28 18:23 Luna en conjunción con Mercurio, 5.92° N de Mercurio
2014:03:30 12:48 Luna nueva
2014:04:01 01:33 Júpiter en cuadratura
Marzo



NGC 1275

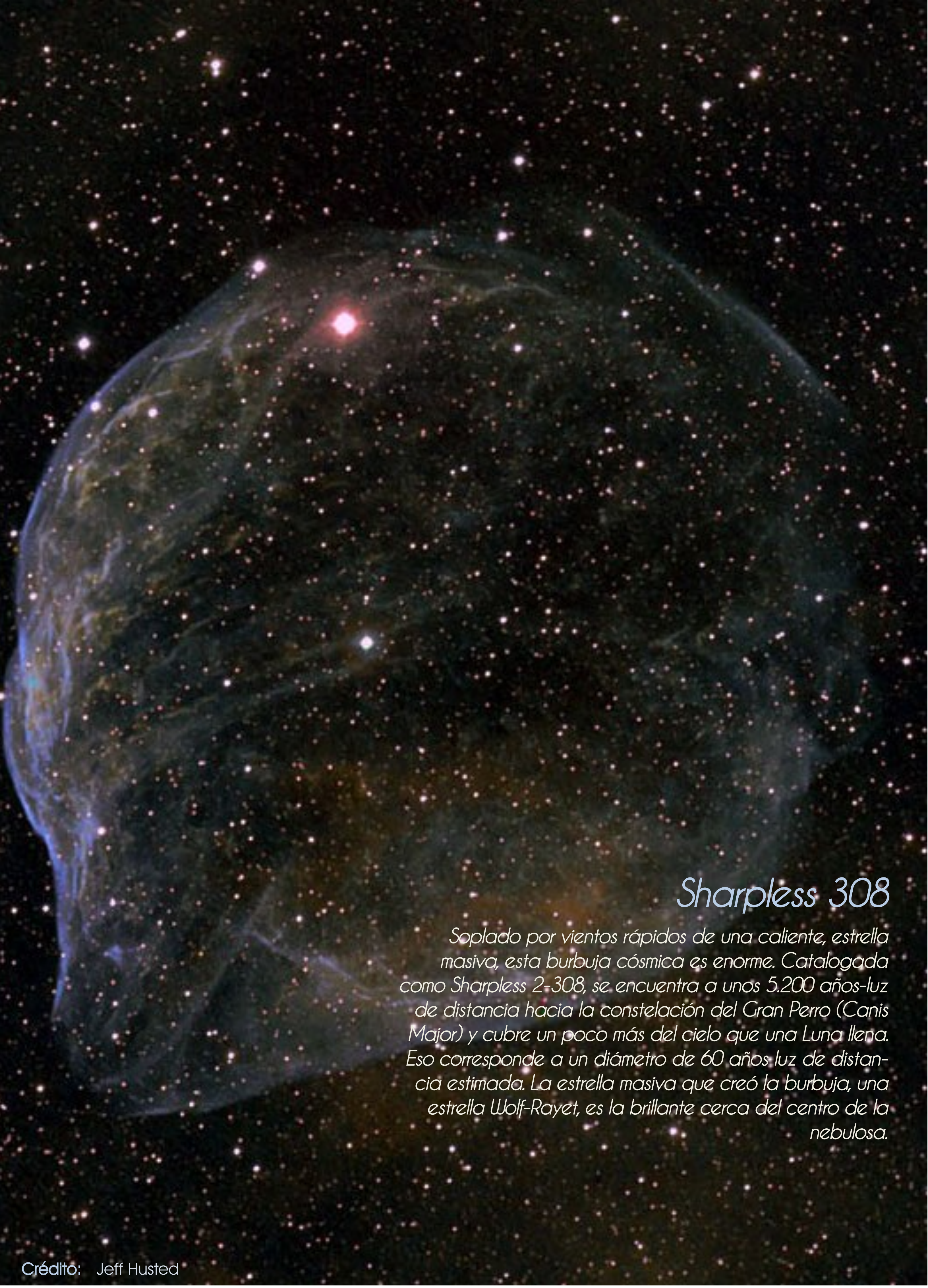
Galaxia activa NGC 1275. De aspecto salvaje en longitudes de onda visibles, esta galaxia es también una fuente prodigiosa de rayos X y emisiones de radio.

Crédito: Hubble Legacy Archive, ESA, NASA

NGC 1999

Al sur de la región de formación estelar conocida como la gran nebulosa de Orión, se encuentra de color azul brillante una nebulosa de reflexión NGC 1999. En el borde de la nube molecular de Orión, complejo de unos 1.500 años-luz de distancia, la iluminación de NGC 1999 es proporcionada por la estrella variable V380 Orionis. Esa nebulosa está marcado con un lado en forma de T oscuro cerca del centro en esta vista cósmica que abarca unos 10 años luz. Imágenes infrarrojas recientes indican probablemente la forma de un agujero soplado a través de la propia nebulosa de estrellas jóvenes enérgicas.

Crédito: Subaru Telescope (NAOJ), Hubble Space Telescope



Sharpless 308

Soplado por vientos rápidos de una caliente, estrella masiva, esta burbuja cósmica es enorme. Catalogada como Sharpless 2-308, se encuentra a unos 5.200 años-luz de distancia hacia la constelación del Gran Perro (Canis Major) y cubre un poco más del cielo que una Luna llena. Eso corresponde a un diámetro de 60 años luz de distancia estimada. La estrella masiva que creó la burbuja, una estrella Wolf-Rayet, es la brillante cerca del centro de la nebulosa.

Crédito: Jeff Husted

